

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-292363

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H04M 1/02

H04M 1/21

(21)Application number : 2000-107762

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.04.2000

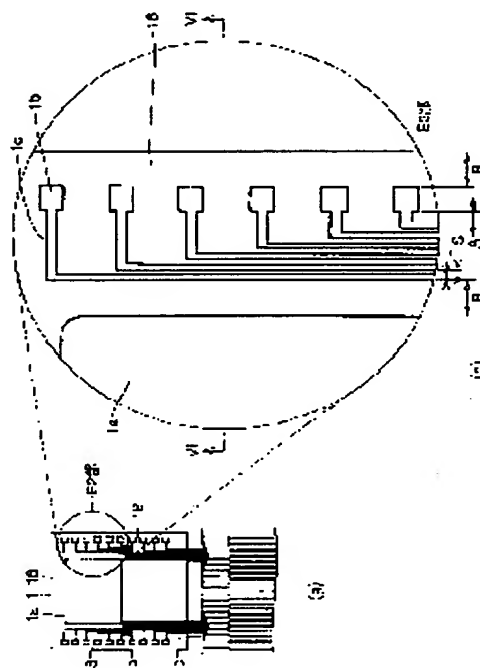
(72)Inventor : MIYAKE HIROYUKI

(54) IMAGING APPARATUS AND MOBILE PHONE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging apparatus and a mobile phone whose planar size is made small and thin in its profile.

SOLUTION: This imaging apparatus includes a printed circuit board 1 that has an opening 1a, an interface area and on which a wiring pattern is arranged, includes a light receiving section 2a and an imaging device 2 placed on the printed circuit board, the wiring pattern is placed along an outer frame at the side of the opening and the same as an external frame section 18 on which lands 1b being terminals of the wire 1c are arranged and extends toward an interface area 1f.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-292363

(P2001-292363A)

(43) 公開日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N 5/225	Z 5 C 0 2 2
			F 5 K 0 2 3
H 0 4 M	1/02	H 0 4 M 1/02	C
	1/21	1/21	Z

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107762(P2000-107762)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000. 4. 10)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 三宅 博之

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外4名)

Fターム(参考) 5C022 AC42 AC54 AC70 AC78

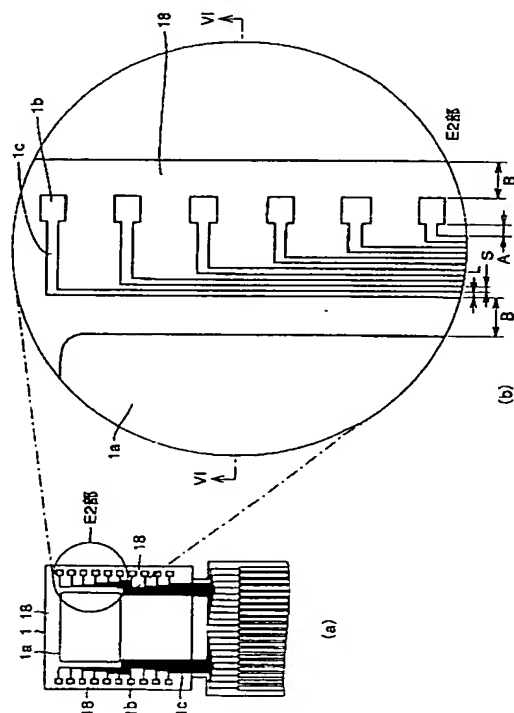
5K023 AA07 BB03 MM00 MM25

(54) 【発明の名称】 撮像装置および携帯電話機

(57) 【要約】

【課題】 平面サイズの小型化と、薄型化とをはかった撮像装置および携帯電話機を提供する。

【解決手段】 この撮像装置は、開口部1aを有し、配線パターンが配置された基板であって、インターフェース領域を備える回路基板1と、受光部2aを含み、回路基板に配置された撮像素子2とを備え、配線パターンは、開口部の側方の外枠部であって、配線1cの端子であるランド部1bが配列された外枠部18と同じ外枠部に沿って配置され、インターフェース領域1fに延びている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口部が開けられ、配線パターンが配置された基板であって、インターフェース領域を有する回路基板と、

前記開口部を通して結像レンズからの光を受光する受光部を含み、前記回路基板に配置された撮像素子とを備え、

前記配線パターンは、前記開口部の側方の外枠部であって、当該配線の端子であるランド部が配列されている前記外枠部と同じ外枠部の長手方向に沿って配置され、前記インターフェース領域へと延びている、撮像装置。

【請求項2】 前記配線は、前記開口部の側方の縁辺に交差する方向の部分と、その側方の縁辺に沿う方向の部分とを備える、請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 前記ランド部は、前記外枠部に配置された配線よりも前記開口部より遠い位置に、前記外枠部の長手方向に沿って配置されている、請求項1または2に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記配線パターンの配線のうち少なくとも1本の配線における前記側方の縁辺に沿う方向の部分が、平面的に見て、前記撮像素子の領域に含まれる、請求項1～3のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項5】 前記回路基板と前記撮像素子との間に両者を接着する接着剤を備え、当該接着剤は、前記回路基板上のランド部と前記撮像素子の入出力端子上のバンプとの間の導通を確保し、それ以外の部分間を絶縁する、請求項1～4のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項6】 前記接着剤は、絶縁性のバインダーである樹脂中に導電フィラーが分散した異方性導電膜であり、前記ランド部とバンプとの近接によって前記樹脂が押し退けられた異方性導電膜の部分において、当該導電フィラーが、前記ランド部とバンプとの間に介在して両者の間に導通が成立し、他の部分は当該導電フィラーが前記樹脂中に分散して絶縁が保たれる、請求項5に記載の撮像装置。

【請求項7】 前記回路基板における、隣り合う配線間の距離、隣り合う前記ランド部間の距離、および隣り合う配線とランド部との間の距離の最小値が、いずれも0.020mm以上であり、粒子状の前記導電フィラーの径の大きさが0.010mm未満である、請求項6に記載の撮像装置。

【請求項8】 前記回路基板が可撓性のフィルム状回路基板である、請求項1～7のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項9】 開口部が開けられ、配線パターンが後面側に配置された可撓性のフィルム状回路基板と、前記開口部を通して結像レンズからの光を受光する受光部を含み、前記フィルム状回路基板の後面側にフェースダウンで実装された撮像素子とを備える、撮像装置。

【請求項10】 前記フィルム状回路基板の厚みが、

0.020mm～0.050mmの範囲にある、請求項8または9に記載の撮像装置。

【請求項11】 前記フィルム状回路基板の開口部が透光性板によって封止されている、請求項8～10のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項12】 前記撮像素子の後面から前記透光性板の前面にいたるまでの厚みT(Total)が、1.20mm以下である、請求項8～11のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項13】 前記透光性板は、前記フィルム状回路基板および前記撮像素子のうちのいずれか一方と接着手段によって接着され、その接着手段は、前記透光性板と前記撮像素子との間の距離を所定値以上とする手段を有する、請求項8～12のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項14】 前記透光性板と前記フィルム状回路基板とを接着する接着剤のなかにスペーサ材が含まれている、請求項13に記載の撮像装置。

【請求項15】 前記フィルム状回路基板には、さらに第2開口部が設けられ、当該第2開口部を貫通して前記透光性板と前記撮像素子とを接着するチクソ性接着剤が配置されている、請求項13に記載の撮像装置。

【請求項16】 前記請求項1～15のいずれかの撮像装置が搭載された電話機であって、筐体外部の光が結像レンズを通り前記受光部に受光されるように配置された、携帯電話機。

【請求項17】 前記請求項8～15のいずれかの撮像装置が搭載された電話機であって、筐体外部の光が結像レンズを通り前記受光部に受光されるように配置され、前記フィルム状回路基板のインターフェース領域が撓（たわ）んだ状態で携帯電話機内のコネクタ部に接続されている、携帯電話機。

【請求項18】 前記請求項8～15のいずれかの撮像装置がさらにゴムコネクタおよび周辺回路素子のうちの少なくとも1つを実装され、筐体外部の光が結像レンズを通り前記受光部に受光されるように配置され、前記フィルム状回路基板が曲げられて、前記少なくとも1つの部材の表面が前記撮像素子の後面と接しているか、または前記撮像素子の後面との間に前記フィルム状回路基板を挟んで配置されている、携帯電話機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、視覚情報を電気信号に変換し、さらに画像として再生するための撮像装置およびその撮像装置を搭載した携帯電話機に関し、より特定的には、小型化をはかった撮像装置および携帯電話機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図18に従来の撮像装置の概略構成を示す。同図において、撮像素子102は、回路基板101の表面にダイボンドされ、その撮像素子の入出力端子1

17と回路基板の配線パターンの端子であるランド部119とは、ワイヤ118によりワイヤボンディングされている。この撮像装置では、図示していない結像レンズからの光学情報は、透光性板103を通して撮像素子102に設けられた受光面102aで受けられ、電気信号に変換される。この電気信号は入出力端子117からワイヤ118およびランド部119を経て、インターフェース部（図示せず）に送られる。上記の透光性板103は、受光面102aが大気中の塵芥が付着しないように封止するために配置されている。この従来の撮像装置では、携帯端末装置等に搭載するには、平面的な大きさおよび厚さが大きすぎる。

【0003】一方、上記平面的な大きさおよび厚さを減少し、受光効率を向上させた撮像装置として、開口部を設けた実装用基板に撮像素子を実装し、受光エリアのみを気密封止した撮像装置がある（特開平09-199701号公報）。この撮像装置においては、図19（a）および（b）に示すように、実装用基板101には、受光面102aへの光路の妨げとならないように、開口部101aが形成されていて、撮像素子102はフェースダウンで実装される。実装用基板101の配線パターン101cの端部119と撮像素子のボンディングパッドに形成したバンプ117とは位置合わせされてボンディングされる。この撮像装置では、透光性板103および封止樹脂121に封止された受光面102aを有している。また、上記の実装用基板における開口部101aは、撮像素子の受光面に対して、加工精度も考慮して充分大きく開口され、受光の障害にならないようにされている。本撮像装置では、上記の構成により厚みや平面サイズを減少しコンパクトな構造を実現している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のワイヤボンディングによる接続では、回路基板の面積を放射状に広げてしまう。また、特開平09-199701号公報に開示されている撮像装置における配線パターンは、開口部の縁に垂直に延びる方向に配置されるので、幅方向の大きさを小型化することができない。すなわち、図19（a）に示すように、回路基板の配線101cは、開口部101aの縁に垂直に端部117から撮像素子の外形側に向かって配線される。このため、回路基板の外形が撮像素子よりも大きな平面サイズとなり、撮像装置の小型化ができなかった。

【0005】このような、平面サイズの小型化のために、回路基板の開口部の縁に沿って配線を引き回した撮像装置が開示されている（特開平5-260393号公報）。しかしながら、配線パターンが開口部の全周部にわたって引き回されているので、平面サイズの小型化は不充分であった。昨今の携帯端末における、強固な小型化の要求に応えるためには、より一層の平面サイズの小型化が必要である。

【0006】なお、上記のように、回路基板に素子をフェースダウンで実装する構成は、回路基板の種類によらず、半導体素子の実装の場合には周知である。例えば、半導体素子を実装する回路基板として、ガラスエポキシ系のPCB(Print Circuit Board)や、フィルム状FPC(Flexible Print Circuit)を用いることが知られている。しかし、撮像素子をフェースダウンで実装する回路基板として、光を通す開口部を有するフィルム状回路基板を用いる撮像装置は知られていない。

【0007】そこで、本発明は、平面サイズの小型化と薄型化とをはかった撮像装置および携帯電話機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の局面の撮像装置は、開口部が開けられ、配線パターンが配置された基板であって、インターフェース領域を有する回路基板と、開口部を通して結像レンズからの光を受光する受光部を含み、回路基板に配置された撮像素子とを備え、配線パターンは、開口部の側方の外枠部であって、当該配線の端子であるランド部が配列されている外枠部と同じ外枠部の長手方向に沿って配置され、インターフェース領域へと延びている（請求項1）。

【0009】上記構成により、配線パターンを開口部の縁に垂直に延ばすことなく、開口部を取り囲む外枠部において、開口部の縁に沿って配置することができる。このため、開口部の外枠部の幅を小さくすることが可能となる。また、比較的大きな面積をとるランド部（配線パターンの端子部）と同じ外枠部に、配線パターンを集中して配置することにより、配線パターンを開口部の回りに引き回さずにコンパクトに配置することができる。側方とは、回路基板を前面側から見て、開口部の上方側または下方側にインターフェース領域を配置した縦長の配置の正面図において、開口部の横の部分さをさす。片方の横の部分でも、両方の横の部分でもよい。上記の構成により、開口部の上方および下方のいずれか一方の外枠部には、配線パターンを配置しないで済ませることができる。例えば、開口部の上方に外枠部が設けられる配置では、開口部の下方にインターフェース部の領域が設けられる。また、開口部の下方に外枠部が設けられる配置では、上方にインターフェース部の領域が設けられる。このため、その上方および下方のいずれか一方の外枠部の枠幅を最小にすることができ、かつ配線パターンをコンパクトに配置することが可能となる。この結果、撮像素子が実装される回路基板の領域の面積を、小さくすることができ、撮像装置の小型化を実現することが可能となる。なお、本説明において、回路基板を基準にして、撮像装置が実装される側の方向を後側として、結像レンズが配置される側の方向を前方とする。素子における前面とは、当該素子の前方側の面をさし、後面とは当該素子の後方側の面をさす。

【0010】上記第1の局面の撮像装置では、配線は、開口部の側方の縁辺に交差する方向の部分と、その側方の縁辺に沿う方向の部分とを備えている（請求項2）。

【0011】上記構成により、比較的大きな面積を有するランド部を外枠部の長さ方向に一列に配列し、そのランド部から連続する配線を、順次、開口部の縁からの距離を変えて縁に沿わせて配置することができる。このため、ランド部を含む配線パターンを外枠部に非常にコンパクトに配置することができ、外枠部の狭幅化を達成することが可能となる。

【0012】上記第1の局面の撮像装置では、ランド部は、外枠部に配置された配線よりも開口部より遠い位置に、外枠部の長手方向に沿って配置されている（請求項3）。

【0013】上記構成により、平面的に見て、ランド部が配置される部分の幅を、ランド部1つ分の幅とすることができる。このため、側方の外枠部を狭幅化でき、さらに回路基板の撮像素子の実装領域全体の狭幅化を達成することができる。また、ランド部を開口部から遠い位置に配置することにより、バンプとの接続の際に発生する可能性がある飛散物等が受光部に届きにくくなる。

【0014】上記第1の局面の撮像装置では、配線パターンの配線のうち少なくとも1本の配線における側方の縁辺に沿う方向の部分が、平面的に見て、撮像素子の領域に含まれている（請求項4）。

【0015】上記構成では、回路基板における撮像素子の実装領域は、実質的に撮像素子の領域にほとんど近くなる。撮像素子には、固体撮像素子CCD（Charge Coupled Device：電荷結合素子）やCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）トランジスタが用いられる。したがって、撮像装置における撮像素子実装領域を、撮像素子の小型化の限度に近いレベルまで小型化することが可能となる。

【0016】上記第1の局面の撮像装置では、回路基板と撮像素子との間に両者を接着する接着剤を備え、当該接着剤は、回路基板上のランド部と前記撮像素子の入出力端子間のバンプとの間の導通を確保し、それ以外の部分間を絶縁する（請求項5）。

【0017】回路基板への撮像素子実装においては、回路基板の配線パターンの端子であるランド部と、撮像素子の入出力端子に設けられたバンプとが電気的に接続される。従来は、接続されるべきでないバンプと配線が導通したり、配線間に短絡が生じたりしないように、回路基板の実装側には、ランド部とバンプに対応する位置に開口を設けた絶縁層が積層されるのが普通である。この絶縁層に設ける開口および外形は、打ち抜きによって加工される。この加工精度および絶縁層の配置精度の制約により、この精度範囲内のばらつきが生じても、所定のバンプとランド部との接続がなされるように、ランド部を含む配線パターンの配置を小型化に最良の配置とする

ことができなかった。すなわち、配線パターンにおけるランド部と、配線の開口部の縁に沿う方向の部分との距離の最小値を所定値以上に大きくとる必要があった。しかし、本発明では、撮像素子実装領域における絶縁層を除き、上記の接着剤を用いたので、上記ランド部と、配線の開口部縁に沿う方向の部分との距離の最小値を上記の制約なしに小さくすることができる。この結果、開口部を囲む外枠部の幅をさらに狭くすることができ、撮像装置の小型化をよりいっそう推進することが可能となる。

【0018】上記第1の局面の撮像装置では、接着剤は、絶縁性のバインダーである樹脂中に導電フィラーが分散した異方性導電膜（ACF：Anisotropic Conductive Film）であり、ランド部とバンプとの近接によって樹脂が押し退けられた異方性導電膜の部分において、当該導電フィラーが、ランド部とバンプとの間に介在して両者の間に導通が成立し、他の部分は当該導電フィラーが前記樹脂中に分散して絶縁が保たれている（請求項6）。

【0019】上記ACFの使用により、開口を配置した絶縁層を撮像素子実装領域に設ける必要がなくなる。上記のACFは、高い信頼性でランド部とバンプとを接続させ、かつ他の箇所での接続を排除することができる。

【0020】上記第1の局面の撮像装置では、回路基板における、隣り合う配線間の距離、隣り合うランド部の間の距離、および隣り合う配線とランド部との間の距離の最小値が、いずれも0.020mm以上であり、粒子状の導電フィラーの径の大きさが0.010mm未満である（請求項7）。

【0021】上記の構成により、粒子状の導電フィラーが個別に分散しているかぎり接続されるべきでない箇所が接続され短絡する事態を避けることが可能となる。このような、導電フィラーを用いることにより、上記した絶縁層を実装領域に配置しなくても、バンプとランド部とを確実に接続し、他の箇所での接続を排除することが可能となる。この結果、絶縁層の配置に伴うランド部と配線との間の最小距離を小さくすることができ、配線パターンが配置される外枠部の狭幅化を達成することができ、さらに平面的な小型化を実現することができる。

【0022】上記第1の局面の撮像装置では、回路基板が可撓性のフィルム状回路基板である（請求項8）。

【0023】これまでに説明した回路基板をフィルム状回路基板とすることにより、平面的な小型化を実現するとともに、さらに薄型化も実行することが可能となる。また、フィルム状回路基板は、撮像素子等を実装した状態で、撓ませたり、ゆるく折り曲げて製品に搭載される。このため、例えば携帯電話機のコネクタ部の配置の自由度を高めたり、撮像装置が搭載される製品部分の広さを大幅に減少させることができる。また、回路基板の軽量化も実現することができる。

【0024】本発明の第2の局面の撮像装置では、開口部が開けられ、配線パターンが後面側に配置された可撓性のフィルム状回路基板と、開口部を通して結像レンズからの光を受光する受光部を含み、フィルム状回路基板の後面側にフェースダウンで実装された撮像素子とを備える（請求項9）。

【0025】上記構成により、撮像装置の薄型化を推進することができる。また、フィルム状回路基板は、撮像素子等を実装した状態で、撓ませたり、ゆるく折り曲げて製品に搭載される。このため、例えば携帯電話機のコネクタ部の配置の自由度を高めたり、撮像装置が搭載される製品部分の広さを大幅に減少させることができる。また、回路基板の軽量化も実現することができる。

【0026】上記第1および第2の局面の撮像装置では、フィルム状回路基板の厚みが、0.020mm～0.050mmの範囲にある（請求項10）。

【0027】フィルム状回路基板の厚みを上記範囲にすることにより、撮像装置の薄型化を定量的に推進することができる。

【0028】上記第2の局面の撮像装置では、フィルム状回路基板の開口部が透光性板によって封止されている（請求項11）。

【0029】上記透光性板が接着されることにより、フィルム状回路基板は剛性を付与され、取扱いの際に湾曲したりせず、直板の形状を維持する。このため、製造時の取扱いが容易になる。

【0030】上記第1および第2の局面の撮像装置では、撮像素子の後面から透光性板の前面にいたるまでの厚みT(Total)が、1.20mm以下である（請求項12）。

【0031】上記のように全厚みT(Total)により、薄型化を管理、推進することが可能となる。

【0032】上記第1および第2の局面の撮像装置では、透光性板は、フィルム状回路基板および撮像素子のうちのいずれか一方と接着手段によって接着され、その接着手段は、透光性板と撮像素子との間の距離を所定値以上とする手段を有している（請求項13）。

【0033】上記の構成により、フィルム状回路基板という薄い回路基板を用いた場合でも、透光性板から開口部を通して受光部にいたる距離を、簡便な手段により所定値以上として、良好な結像を得ることができる。上記第1および第2の局面の撮像装置では、透光性板とフィルム状回路基板とを接着する接着剤のなかにスペーサ材が含まれている（請求項14）。

【0034】上記のスペーサを均一に配置させることにより、上記撮像素子の前面から透光性板の後面にいたるまでの厚みT(Clearance)を、所定値以上、高精度に確保することができる。また、撮像素子の前面と透光性板の後面との平行からのずれを、例えば0.2度以下と小さくするうえでも効果がある。

【0035】上記第1および第2の局面の撮像装置では、フィルム状回路基板には、さらに第2開口部が設けられ、当該第2開口を貫通して透光性板と撮像素子とを接着するチクソ性接着剤が配置されている（請求項15）。

【0036】チクソ性接着剤は硬化するまでの間に変形して崩れることが少ない、高粘性の接着剤である。上記のチクソ性樹脂の配置により、撮像素子の前面から透光性板の後面にいたるまでの厚みT(Clearance)を、所定値以上、確保することを容易に行うことができる。

【0037】本発明の携帯電話機では、上記第1および第2の局面の撮像装置のいずれかの撮像装置が搭載された電話機であって、筐体外部の光が結像レンズを通り受光部に受光されるように配置されている（請求項16）。

【0038】上記の撮像装置の搭載により、良好な表示品位の画像を送信することができる携帯電話機を小型化、かつ軽量化することができる。

【0039】本発明の携帯電話機では、上記第1および第2の局面の撮像装置のいずれかの撮像装置（請求項8～15のいずれか）が搭載された電話機であって、筐体外部の光が結像レンズを通り受光部に受光されるように配置され、フィルム状回路基板のインターフェース領域が撓（たわ）んだ状態で携帯電話機内のコネクタ部に接続されている（請求項17）。

【0040】上記の撮像装置の搭載により、撮像装置だけでなく、さらに、携帯電話機内のコネクタの配置の自由度を広げ、より小型化および軽量化を推進することが可能となる。

【0041】本発明の携帯電話機では、上記第1および第2の局面の撮像装置のいずれかの撮像装置（請求項8～15のいずれか）がさらにゴムコネクタおよび周辺回路素子のうちの少なくとも1つを実装され、筐体外部の光が結像レンズを通り受光部に受光されるように配置され、フィルム状回路基板が曲げられて、少なくとも1つの部材の表面が撮像素子の後面と接しているか、または撮像素子の後面との間にフィルム状回路基板を挟んで配置されている（請求項18）。

【0042】上記ゴムコネクタの使用により、成形コネクタ等が不要になり、製造費の低減が可能となる。また、2重に曲げて製品へ搭載するので、本撮像装置の占有面積を大幅に減少させることができる。さらに、ゴムコネクタの弾性により衝撃荷重に対する緩衝効果を得ることができる。また、フィルム状回路基板の設計自由度を大きくすることができる。さらに、周辺回路素子を必要とする撮像装置において、撮像装置と周辺回路素子とを階層状に配置することができ、本撮像装置を製品に搭載する場合の搭載面積を減少させ、省スペース化が可能となる。

【0043】

【発明の実施の形態】次に、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。

【0044】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における、携帯電話機用の小型撮像装置を示す図である。図1（a）は透光性板を前方に、撮像素子を後方に配置した状態の撮像装置を前から見た模式図であり、図1（b）は縦断面図である。図1（a）および（b）において、フィルム状回路基板1には、開口部1aが開けられ、撮像素子2は、フィルム状回路基板1の開口部の後面側にフェースダウンで実装されている。また、フィルム状回路基板の開口部の前面側には透光性板3が配置される。結像レンズ（図示せず）から出射された光は、透光性板3と開口部1aを通り、撮像素子2に設けられた受光面2aに到達する。開口部1aの形状は、この受光面2aの形状に対応するように開口されている。

【0045】撮像素子2は、その受光面2aを、フィルム状回路基板1の開口部1aと高精度で対向させながら、FCB（Flip Chip Bonding）方式によりフェースダウンで実装されている。また、透光性板3は、接着剤等によりフィルム状回路基板に固定され一体化されている。なお、上記図1では、撮像素子2を実装するバンプおよびACF（異方性導電膜）、ならびに透光性板3の接着剤についての図示は省略されている。

【0046】図2は、図1に示したフィルム状回路基板1の詳細を説明するための図面である。図2（a）は、フィルム状回路基板において、撮像素子がフェースダウンで実装される後面側から見た正面図であり、また、図2（b）は、縦断面図である。図2（a）および（b）において、撮像素子2が実装される領域1dには、絶縁層6が積層されていない。従来、撮像素子の入出力端子とフィルム状回路基板の端子（ランド部）との接続においては、ランド部に対応する部分のみが開口された絶縁層6を積層して、ランド部以外の部分での短絡を防止していた。しかし、この絶縁層6を配置すると、絶縁層における上記開口の加工精度等の点から、回路パターンの形状に制約を受け、フィルム状回路基板の外枠部18の幅を狭くできず、したがって全体の幅を狭くすることができなくなる。このため、本実施の形態では、図2

（b）に示すように、撮像素子が実装される側の実装領域1dにおいて、絶縁層6は除去されている。すなわち、この実装領域1dでは、フィルム状回路基板1は、ベースフィルム4と、撮像素子の側にむき出しになった導体層5とから構成されている。撮像素子が実装されないフィルム状回路基板の領域1fは、インターフェース部を構成し、このインターフェース部1fは絶縁層6によって被覆されている領域1eに対応している。この絶縁層6を除去することによって、実装領域1dの断面厚さが、とくに薄くなることはなく、むしろ平面的な幅を狭くすることができる。

【0047】図3は、本実施の形態における撮像素子2

の詳細を示す図面である。図3（a）は、フェースダウン実装される面を正面に向けた撮像素子の正面図であり、また、図3（b）はその縦断面図である。図3

（b）において、フェースダウンされる面側において、撮像素子の入出力端子の上に構成されるバンプ7を示す。このバンプ7とフィルム状回路基板に形成される回路パターンのランド部とが接続される。

【0048】図4（a）は、撮像素子がフィルム状回路基板にフェースダウンでFCB実装された状態の断面図である。また、図4（b）は、図4（a）におけるE1部の拡大図を示す。撮像素子2の入出力端子部2bの上には接続用のバンプ7が形成されている。そのバンプ7は、フィルム状回路基板1の配線パターンにおける配線端部であるランド部1bと、異方性導電膜8の導電性フィラー8bを介して接続されている。上記ランド部1bは、当該ランド部から連続して延びる配線および他の配線とともにベースフィルム4の上に積層されている。これらランド部の周囲には短絡を防止するための絶縁層は配置されていない。フィルム状回路基板のランド部1bとバンプ7との間には、粒子状の導電性フィラー8bが圧接され、電気的導通が得られる。しかし、その他のACF8の部分では、バインダー8aの間に導電性フィラーが個別に分離した状態で分散しているので、電気的に絶縁されている。導電性フィラー8bの粒径を、例えば10μm以下とすると、ランド部1bの間隔は20μm以上とすれば、短絡を防止することができる。

【0049】図5（a）は、フィルム状回路基板を示し、図5（b）は、図5（a）におけるE2部の拡大図を示す。E2部は、フィルム状回路基板において、開口部1aを取り囲む外枠部18のうちで、側方の外枠部に設けられた回路パターンを示す。配線1cは、端部であるランド部1bから連続して、開口部1aの側方の縁に沿って延びている。図5（b）において、各寸法の定義はつぎのとおりである。

A＝フィルム状回路基板のランド部1bから、配線1cの折れ曲り部までの最小距離（ここで、最小距離とは、配線が複数本あるとき最も近い配線との間の隙間をさす）

B＝フィルム状回路基板のランド部1bから、外形までの距離＝フィルム状回路基板の配線1cから、開口部1aの辺までの最小距離（ここで、最小距離とは、配線が複数本あるとき最も近い配線との間の隙間をさす）

L＝配線1cの線幅

S＝配線間の隙間

次に、上記のA、B、LおよびSの具体的な数値について説明する。まず、寸法Bは、0.3mm程度とすることが望ましい。回路基板への撮像素子のフェースダウン実装を採用した撮像装置では、結像レンズからの受光のために、回路基板に開口部を設ける必要がある。通常、プリント基板などでは、打ち抜き加工でこの開口部や外

形を成形するが、この打ち抜き加工には、必ず一定範囲のばらつきが発生する。打ち抜き加工でばらつきが発生しても、撮像素子のバンプとの接続に不都合を生じないように、従来は、外形端面から配線パターン部までの最小寸法を 0.3 mm 以上確保する必要があった。また、開口端から配線パターン部までの最小寸法を 0.3 mm 以上確保する必要があった。

【0050】Aは、絶縁層を除去することによって、0.1 mm 程度に小さくすることができる。通常、プリント基板などでは、ランド部以外の配線パターンが短絡するのを防止するために、ランド部に対応する位置に開口を設けたポリイミド等からなる絶縁層を形成する。その絶縁層における開口の加工精度のばらつきがあっても、撮像素子の端子部との接続を保証するために、配線パターンとランド部との間に最低限 0.3 mm 以上の設計公差を設ける必要があった。すなわち、Aを 0.3 mm 以上とする必要があった。しかし、上記したように、絶縁層を用いることなく、ランド部と撮像素子のバンプとの接続をとり、ランド部以外の部分での短絡を防止することができることを確認したので、Aを 0.1 mm 程度にすることが可能となった。この結果、6本の配線が配置された配線部の幅を、0.2 mm くらい狭幅化することが可能となった。このように、絶縁層6を撮像素子の実装領域から除いたことの効果は、薄型化ではなく、むしろ回路基板における配線部の幅を狭くし、したがって外枠部18の幅を狭くし、この結果、回路基板の幅を狭くする効果をもたらす。

【0051】今日の配線パターンの生産技術によれば、配線1cの線幅L、および配線間の隙間Sは、それぞれ、0.03 mm 程度で形成することができる。したがって、各配線の最小ピッチは、0.06 mm とすることが可能である。なお、ここで、線幅Lおよび配線間の隙間Sの寸法は、図示したように、フィルム状回路基板の開口部1aに最も近接した部分での寸法を示している。他の部分では、もう少し配置に余裕があるので、上記の寸法にまで小さくする必要はない。

【0052】図6は、図5(b)におけるVI-VI断面図を示す。図6(a)は、ACFの図示を省略した断面図であり、図6(b)は、ACF8が用いられている状態を示す断面図である。図6(b)に示すように、ランド部以外の配線の部分では、バンプのような突起物が撮像素子に設けられていないので、直径10 μm 以下の導電性フィラー8bはバインダー8a内に分散して互いに分離している。本実施の形態では、配線間の隙間Sは、上記したように、最小の場合でも0.03 mm (30 μm) 程度なので、導電性フィラーによって短絡されることはない。したがって、異なる配線どうしが導電性フィラーによって短絡されることはありえない。図6

(a)の断面図により、配線1cの線幅Lおよび配線間の隙間Sが示されている。

【0053】次に、本実施の形態について別の観点からまとめてみる。図7(a)は、撮像素子2の正面図であり、図7(b)は、受光面の側方部(枠)に配置された入出力端子の拡大図である。回路基板の配線パターンを、撮像素子の受光面2aの周縁部に対応させてレイアウトするには、受光面の周縁部のスペースも狭いため、上記開口部の周縁部のスペースも同様に狭くする必要がある。回路基板の実装領域が、平面的に見てただ単に撮像素子の領域内に入ればよしとするのであれば、図7(b)におけるZ(撮像素子の受光部の端から入出力端子までの距離)やY(撮像素子の入出力端子から外形までの距離)を大きくすれば打ち抜き加工にばらつきが生じて、上記の条件下で問題なく接続することができる。しかし、本発明では、小型化を至上課題とし、またコストダウンのためにデッドスペースが発生しないように設計されるので、ZおよびYはできる限り小さくしたうえで、さらに回路基板の実装領域が、平面的に見て撮像素子の領域内に入るようにする。

【0054】上記、実施の形態1における撮像装置では、フィルム状回路基板の開口部の側方枠の部分に、ランド部も含めて6本の配線を配置した。これら6本の配線は、開口部の縁に沿って配置されている。上記の寸法、A、Bおよび配線ピッチを加算すると、上記フィルム状回路基板の開口部の側方枠の幅を1 mm 以下にすることができる。このような、狭い幅の側方枠を用いることにより、フィルム状回路基板に開口された開口部が、撮像素子の受光面に入射される光学情報に干渉することなく、撮像素子をフィルム状回路基板にフェースダウンで実装することができる。

【0055】上記のように、本発明の実施の形態1の撮像装置では、電気信号の入出力に必要なフィルム状回路基板上の配線パターンを、ランド部が配列されている開口部縁に沿って配置する。この結果、上記基板の実装部を小型化することができる。すなわち、平面的に見て、上記基板の実装部を撮像素子に含まれるように小型化することができる。この小型化には、上記基板の配線間の短絡を防止するために、従来設けられていた絶縁層を上記実装部において除去したことも寄与している。すなわち、接続部に対応する位置に開けた絶縁層の開口部の配置ばらつきを許容するために、従来大きくとっていたランド部と配線との間の隙間の最小距離Aを、絶縁層の除去に伴い約0.2 mm 程度短縮できたことが、大きく寄与している。

【0056】また、本実施の形態では、可撓性のフィルム状回路基板を用いている。したがって、携帯電話機に搭載する場合に、受光部を結像レンズからの光を受光する位置に配置して、インターフェース領域の端子を携帯電話機内のコネクタと接続する場合、撓ませて接続することができる。このため、携帯電話機内のコネクタの配置の自由度を増し、より一層の小型化および軽量化を推

進することが可能となる。

【0057】なお、本実施の形態では、フィルム状回路基板の回路パターン配線を、片面配線についてのみ例示した。しかし、片面配線では、回路パターンをすべて収納することが不可能な場合があり、そのような場合には、両面配線、または3層以上の多層配線としてもよい。部材コストとしては、片面基板よりも高価になるが、撮像装置の小型化を優先する場合には、両面配線以上の多層配線とし、なお、本実施の形態を適用することができる。すなわち、フィルム状回路基板の配線パターンを開口の縁に沿って配置し、かつ実装部における絶縁層を除去して、ランド部と配線との間の最小距離を短縮することができる。このように、単層配線、両面配線、および多層配線の場合にも、本実施の形態を適用して、撮像装置の小型を推進することが可能である。

【0058】（実施の形態2）図8は、実施の形態2における撮像装置の断面構成を示す図である。フィルム状回路基板1には、開口部が開けられ、結像レンズ（図示せず）側の面に透光性板3が接着剤9によって固定されている。また、透光性板と逆の面には、ACF8を介してバンプ7をランド部（図示せず）に接続させた撮像素子2がフェースダウンで実装されている。同図において、フィルム状回路基板1の厚みT(FPC)は0.028mm~0.040mmである。FCB方式において、フィルム状回路基板1と撮像素子2とを接続するACF8の厚みT(ACF)を0.040mm~0.050mmの範囲に、また、撮像素子2の厚みT(LSI)を0.400mm~0.450mmの範囲に管理する。これにより、撮像素子2の後面（最右面）からフィルム状回路基板の前面までの厚みを0.540mm以下にすることができる。

【0059】さらに、同図において、透光性板3の厚みT(Plate)を最大で0.550mmとし、透光性板とフィルム状回路基板1とを接着する接着剤の厚みT(Adhesive)を0.015mm~0.020mmとすると、撮像素子2の後面から透光性板3の上面までの厚みT(Total)を、1.110mmとすることができる。

【0060】上記のように、本実施の形態2の撮像装置においては、接着剤の厚みのばらつきを考慮しても、T(Total)を1.20mm以下にすることができ、薄型の撮像装置を得ることができる。

【0061】（実施の形態3）図9は、実施の形態3における撮像装置の断面構成を示す図である。上記撮像装置における各部材は、実施の形態2におけるものと同じである。実施の形態3における撮像装置では、撮像素子2の入出力端子の上に形成されたバンプ7の高さを管理することにより、ACF8の厚みを管理している。本実施の形態では、バンプ7の高さのばらつきは、すなわち接着後のACF8のばらつきである。このバンプ7の高さT(bump)（T(ACF)にほぼ等しい）は、本実施の形態で

は、0.040mm~0.050mmの範囲内に収めることができる。また、フィルム状回路基板も、図示しているように、絶縁層を除去しているため、ベースフィルム4と導体層5とのばらつきの範囲内に収まり、0.028mm~0.040mmの範囲にすることができる。また、透光性板3をフィルム状回路基板に接着する接着剤9の厚みは、0.015mm~0.020mmの範囲に管理することができる。上記の3種の層の範囲を単純に加算すると、0.083mm~0.110mmの範囲になる。中心値を基準にばらつき範囲は、±0.0135mmとなる。

【0062】上記実施の形態3の撮像装置では、バンプ高さT(bump)、フィルム状回路基板の厚みT(FPC)および接着剤厚みT(adhesive)を管理することにより、上記撮像装置における、撮像素子上面と透光性板下面との間の隙間T(Clearance)のばらつきを中心値に対して、±0.015mm以下にすることができる。

【0063】さらに、上記の実施の形態3の撮像装置においては、再生の際の表示品位に影響する撮像素子面と透光性板との平行からのずれ（平行度）を0.2°以下とすることができる。

【0064】（実施の形態4）図10は、実施の形態4の撮像装置の概略構成を示す断面図である。同図において、フィルム状回路基板1と透光性板3とは、プラスチックビーズなどの粒径の安定したスペーサ材10を含む接着剤9によって接着されている。他の部材の名称は、実施の形態1~3において対応する番号が付された部材と同じである。撮像素子をフィルム状回路基板にフェースダウンで実装し、透光性板を逆の面に配置した撮像装置では、干渉縞等の光学的な不具合が発生する。このため、透光性板と撮像素子の受光面2aとの間の隙間を0.100mm以上設ける必要がある。本実施の形態によれば、透光性板3の接着剤9にスペーサ材10を含有させているため、受光面2aを有する撮像素子2の上面から透光性板の下面との間の隙間T(Clearance)を0.100mm以上とすることができる。さらに、その隙間T(Clearance)のばらつきを抑制でき、撮像素子の上面と透光性板の下面との平行からのずれ（平行度）を抑制することができる。

【0065】さらに、接着剤9を加熱により硬化するタイプとして、加熱硬化後に体積収縮する性質の接着剤とすることにより、透光性板3とフィルム状回路基板1および撮像素子との密着力を向上させ、撮像素子2と透光性板3との間の隙間T(Clearance)の寸法を安定化することができる。

【0066】（実施の形態5）本実施の形態では、実施の形態4におけるT(Clearance)を0.100mm以上とするために、高粘性のチクソ性液状接着剤を用いる点に特徴がある。図11は、本実施の形態において、フィルム状回路基板1の後面に撮像素子をフェースダウンで

実装した状態を正面から見た模式図である。このフィルム状回路基板の開口部は、撮像素子の受光面に対応する開口部1aだけでなく、その下方に連続して第2開口部1kが設けられている。図12に、上記チクソ性液状樹脂19を配置する場所を示す。図12(a)は、チクソ性樹脂19を配置した状態の正面図であり、また、図12(b)は、同状態における断面図である。さらに、図12(c)は、図12(b)の状態において、チクソ性樹脂に透光性板3を貼り付けた段階の断面図である。このチクソ性樹脂は、配置から硬化するまで0.1mm以上の厚みを維持できる樹脂とする。実施の形態4のように、接着剤9にスペーサ材を含有させることにより、撮像素子2の上面から透光性板の下面との間の隙間T(Clearance)を0.100mm以上としてもよいし、本実施の形態のようにチクソ性樹脂を用いてもよい。

【0067】(実施の形態6)図13は、実施の形態6における撮像装置の概略構成を示す図である。同図において、フィルム状回路基板1の前面のインターフェース部には、ゴムコネクタ11が実装されている。フィルム状回路基板1はゆるく折り曲げられ、ゴムコネクタ11は、撮像素子2の後面に接着され一体化している。撮像装置を製品の基板に取り付ける際には、ホルダー等により撮像装置を基板に密着させる圧力を加える。この圧力により、撮像素子2は、ゴムコネクタ11および電気的にフィルム状回路基板と接続されるように構成されている。フィルム状回路基板における撮像素子実装領域とゴムコネクタ実装領域とは、それぞれ、所定の長さの回路パターン部が設けられている。図13に示すように、フィルム状回路基板を折り曲げ、フィルム状回路基板のゴムコネクタ実装領域の裏面と、撮像素子の後面とを接着し一体化しても、ゆるやかな曲面となり、応力が発生しないようにされている。

【0068】ゴムコネクタ自体は、図14に示すようにフィルム状回路基板に実装される。図15は、ゴムコネクタ11の構成を有しており、搭載される製品との間で加圧状態が生じると電気的接続がなされる。図15

(a)は正面図であり、図15(b)は、図15(a)におけるXV-XV断面図である。同図において、導電材部11bがインターフェース部の端子に対応するように配列され、シリコンゴム等の弾性体11aがその間を充填している。このゴムコネクタは、富士高分子工業(株)などにより製品化されている。

【0069】上記本実施の形態によれば、撮像装置を製品の基板に搭載する際に、フィルム状回路基板に設けたランド部とゴムコネクタとが圧接により電気的に接続されるため、成形コネクタ等の部品が不要となる。このため、コストダウンできるとともに実装面積も小さくすることができるので、フィルム状回路基板の設計自由度も大きくすることができる。また、ゴムコネクタの弾性により、撮像素子への応力が加わったときの緩衝作用を併

せ持つことができるので、撮像装置の破損を防ぐことができる。

【0070】(実施の形態7)図16は、実施の形態7における撮像装置の概略構成を示す図である。同図において、フィルム状回路基板1には、周辺回路素子であるASIC(Application Specific Integrated Circuit)12が実装されている。その他の部材は、実施の形態1～5における撮像装置の対応する番号が付された部材と同じである。本実施の形態の撮像装置では、図17(a)および(b)に示すように、撮像素子が実装されている面と同じ側にASIC等の周辺回路素子12がフェースダウンで実装されている。フィルム状回路基板は、ゆるく折り曲げられ、撮像素子の後面と周辺回路素子の後面とは、接着され一体化している。フィルム状回路基板1において、撮像素子の実装領域とASIC等周辺回路素子の実装領域とは、所定の長さの回路パターン部が設けられており、図16に示すように、フィルム状回路基板をゆるく折り曲げ、撮像素子2の後面とASIC等周辺回路素子の後面とを接着し一体化しても、ゆるやかな曲面となり、応力が発生しないようにされている。

【0071】本実施の形態によれば、周辺回路素子を必要とする撮像装置において、撮像素子と周辺回路素子とを階層状に構成したい場合、特別な実装部材を必要とせず、容易に階層状に配置でき、撮像装置を搭載する製品の基板上での占有面積を小さくすることができる。なお、本実施の形態の撮像装置のインターフェース部においても、上記実施の形態6に示したゴムコネクタを用いてもよい。

【0072】上記において、本発明の実施の形態について説明を行ったが、上記に開示された本発明の実施の形態は、あくまで例示であって、本発明の範囲はこれら発明の実施の形態に限定されない。本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含む。

【0073】

【発明の効果】本発明によれば、撮像素子がダウンフェースで実装される回路基板において、配線パターンをランド部が配列されている開口部の周縁部に沿って延在させることにより、この開口部の枠部を狭くすることができる。また、撮像素子が実装される回路基板の領域に絶縁層を積層しないことにより、配線パターンにおけるランド部と配線との距離を従来よりも小さくすることができる。この結果、回路基板の小型化が達成され、平面的に見て、撮像素子の領域内に回路基板を含めることができる。

【0074】さらに、回路基板として、開口部を有するフィルム状回路基板を用いることにより、薄型化および厚みの高精度管理を推進することができ、再生画面にお

ける表示品位を向上させることが可能となる。さらに、ゴムコネクタや周辺回路素子を、フィルム状回路基板に実装し、ゆるく折り曲げて使用することにより、本撮像装置の携帯電話機への取付け面積を小さくし、コネクタの配置の自由度を増し、コンパクトな構造にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1における撮像装置を示す図である。(a)は、フィルム状回路基板の前面に透光性板が固定され、後面に撮像素子が実装された段階の模式的な正面図である。(b)は、その縦断面図である。

【図2】 (a)は図1におけるフィルム状回路基板を後面から見た正面図である。(b)は、その縦断面図である。

【図3】 (a)は図1における撮像素子の正面図である。(b)は、その縦断面図である。

【図4】 (a)実施の形態1における撮像装置の断面図である。(b)E1部の拡大図である。

【図5】 (a)実施の形態1におけるフィルム状回路基板の正面図である。(b)E2部の拡大図である。

【図6】 図5(b)におけるVI-VI断面図である。(a)はACFを除いた断面図であり、(b)はACFを含めて表示した断面図である。

【図7】 (a)実施の形態1における撮像素子の正面図である。(b)E3部拡大図である。

【図8】 実施の形態2における撮像装置の縦断面図である。

【図9】 実施の形態3における撮像装置の縦断面図である。

【図10】 実施の形態4における撮像装置の縦断面図である。

【図11】 実施の形態5における撮像素子が実装されたフィルム状回路基板の模式的な正面図である。

【図12】 (a)図11の状態において、チクソ性樹脂を配置した状態を示す正面図である。(b)その縦断

面図である。(c)チクソ性樹脂に透光性樹脂を貼り付けた段階の縦断面図である。

【図13】 フィルム状回路基板の前面側にゴムコネクタを実装し、折り曲げて、ゴムコネクタ実装領域の後面と撮像素子後面とを密着させた段階の断面図である。

【図14】 ギュコネクタを実装して折り曲げる前の状態の模式的な正面図である。

【図15】 (a)はゴムコネクタの正面図である。

(b)は(a)のXV-XV断面図である。

【図16】 フィルム状回路基板の後面側に周辺回路素子を実装して折り曲げて、周辺回路素子の後面と撮像素子の後面とを密着させた状態を示す断面図である。

【図17】 (a)周辺回路素子を実装した撮像装置の模式的な正面図である。(b)その縦断面図である。

【図18】 従来の撮像装置の断面図である。

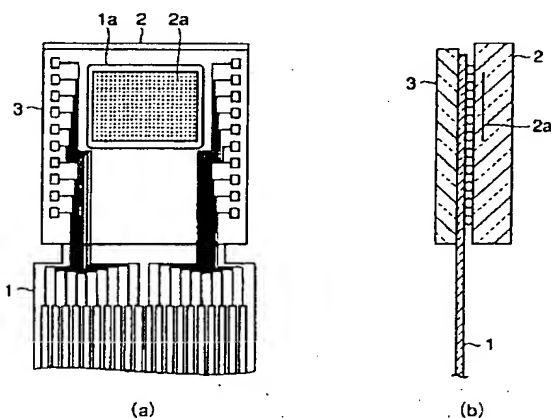
【図19】 従来の他の撮像装置を示す図である。

(a)同撮像装置の正面図である。(b)その断面図である。

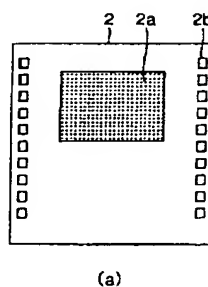
【符号の説明】

- 1 フィルム状回路基板、1a 開口部、1b ランド部、1c 配線、1d 撮像素子実装領域(絶縁層のない領域)、1e 絶縁層ある領域、1f インターフェース領域、1k 第2開口部、2 撮像素子、2a 受光部、2b バンプ、3 透光性板、4 ベースフィルム、5 導電層、6 絶縁層、7 バンプ、8 異方性導電膜(ACF)、8a 絶縁性樹脂(バインダ)、8b 導電性フィラー、9 接着剤、10 スペース材、11 ギュコネクタ、11a ギュ(弾性体)、11b 導電材、12 ASIC(周辺回路素子)、18 外枠部、19 チクソ性接着剤、A ランド部と配線との最小距離、B 外形とランド部との距離、および開口部端と配線との最小距離、L 線幅、S 配線間隙間、Z 撮像素子の受光部の端から入出力端子までの距離、Y 撮像素子の入出力端子から外形までの距離。

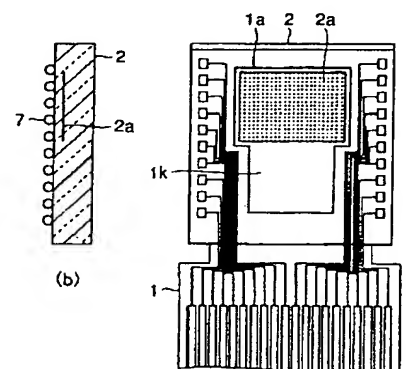
【図1】



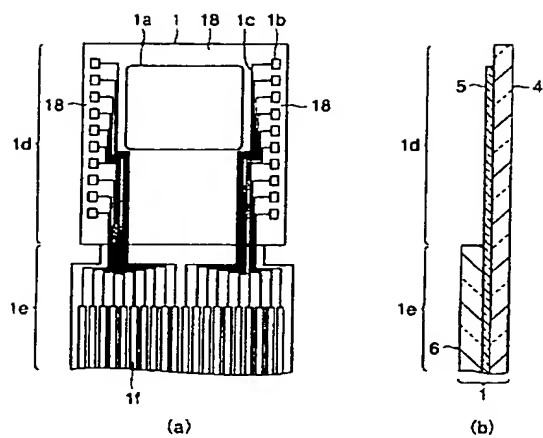
【図3】



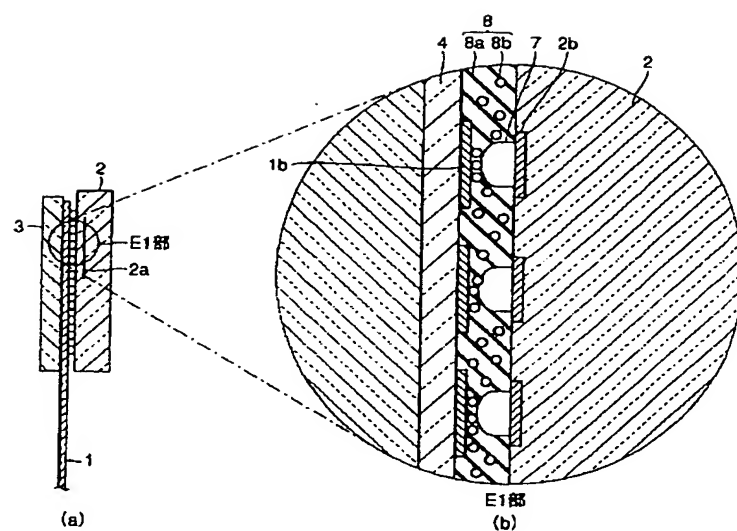
【図11】



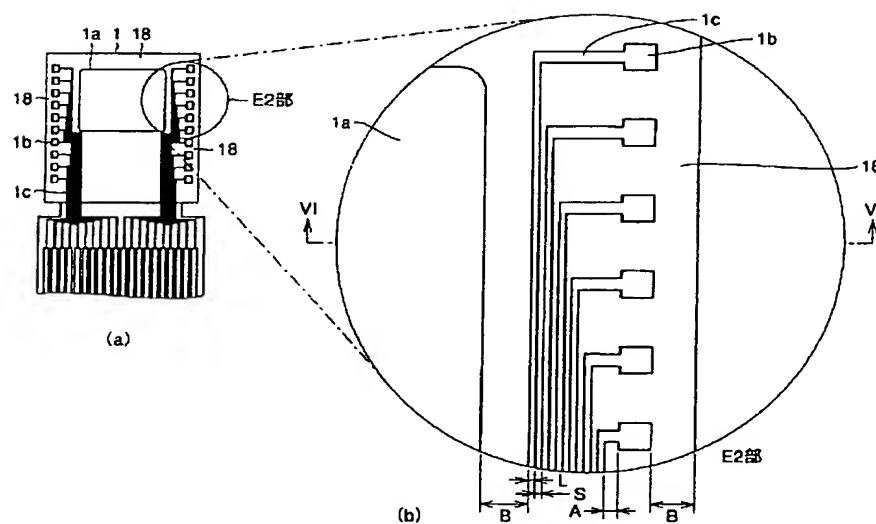
【図 2】



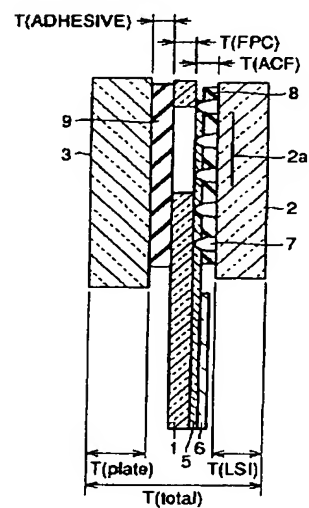
【図 4】



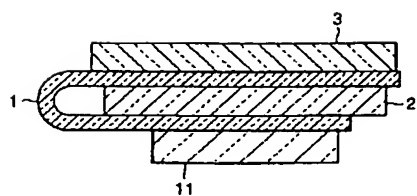
【図 5】



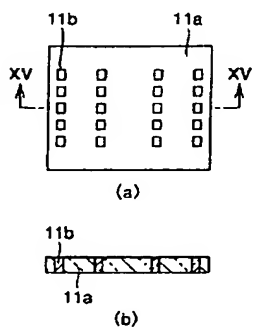
【図 8】



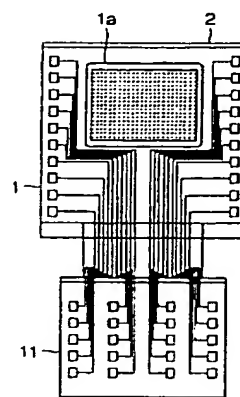
【図 13】



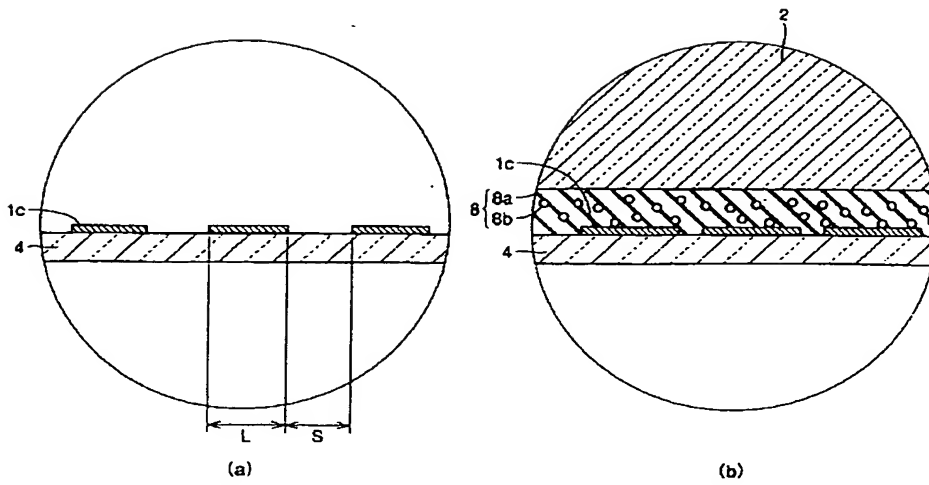
【図 15】



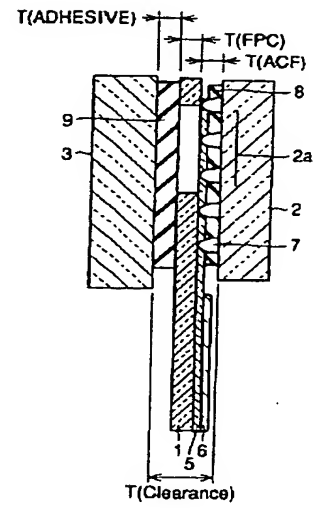
【図 14】



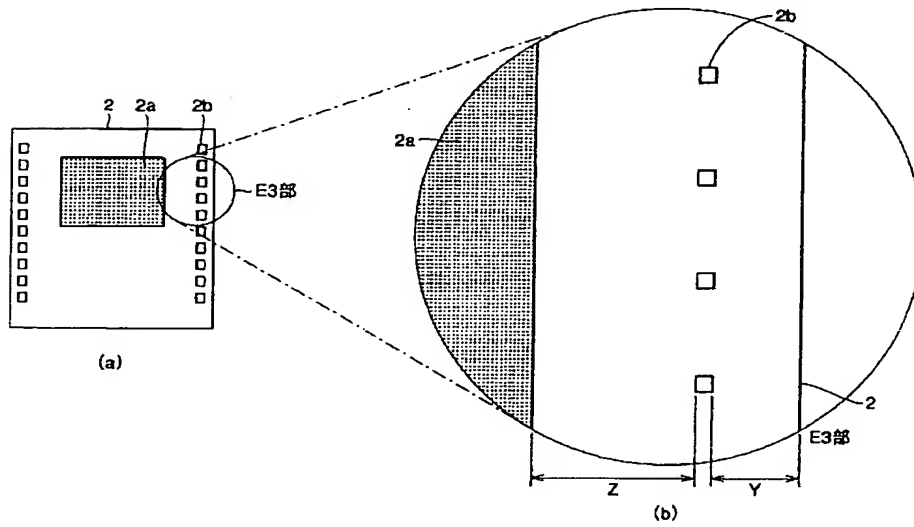
【図 6】



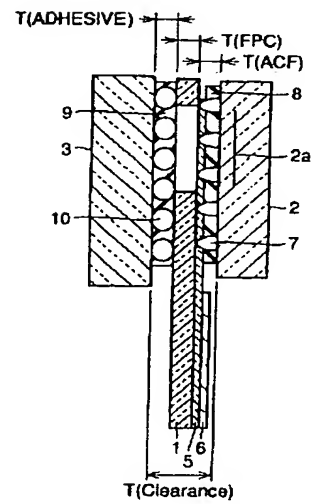
【図 9】



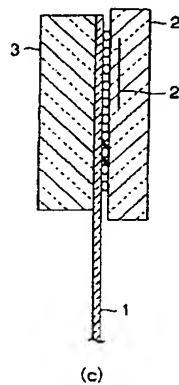
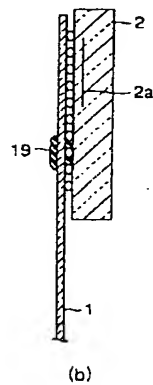
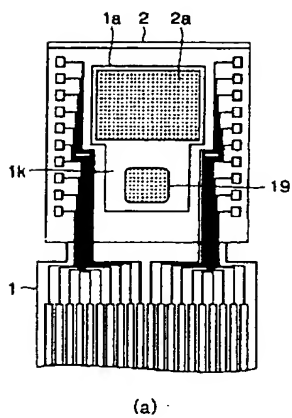
【図 7】



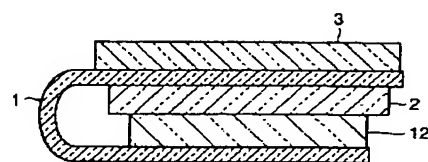
【図 10】



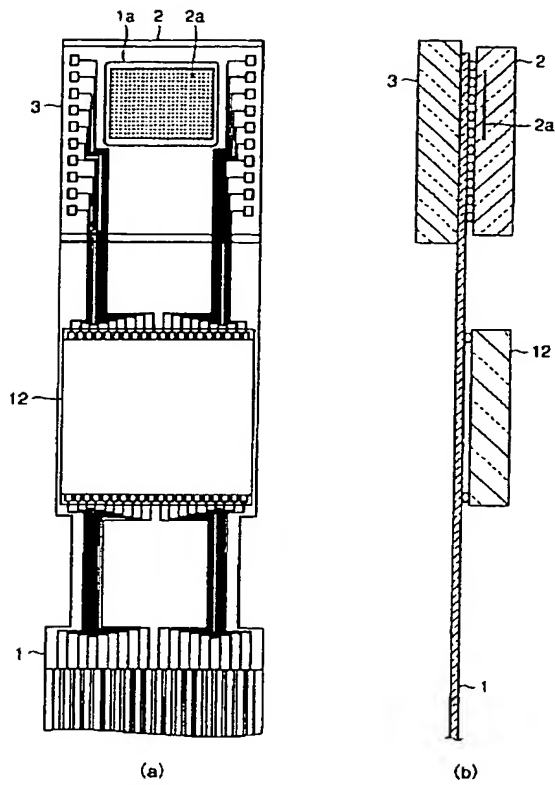
【図 12】



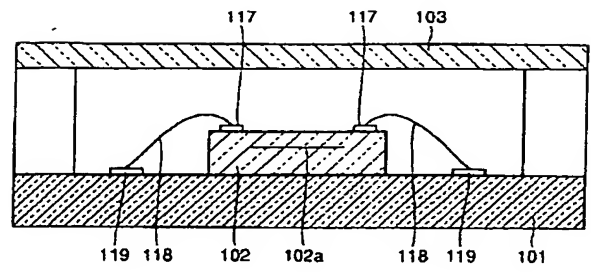
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

